

1. コンピューターの仕組み

補足説明

*1: LSI (エルエスアイ)

Large Scale Integration (ラージスケールインテグレーション) の略。大規模集積回路のこと。IC (下記) の集積度を高めたもの。

IC (アイシー)

Integrated Circuit (インテグレートドサーキット) の略。集積回路のことで、トランジスタや抵抗、コンデンサなど、電気回路を構成する部品を並べて (集積して) 小さくパッケージングしたものの。

初期のコンピューターは真空管を使っていたが、その後トランジスタ → IC → LSI などの半導体部品が開発されて、高性能、小型化が進んだ。
(半導体とは、電気を通しやすい「導体」と電気を通さない「絶縁体」との中間の性質を持つ物質のこと)

*2: モデム

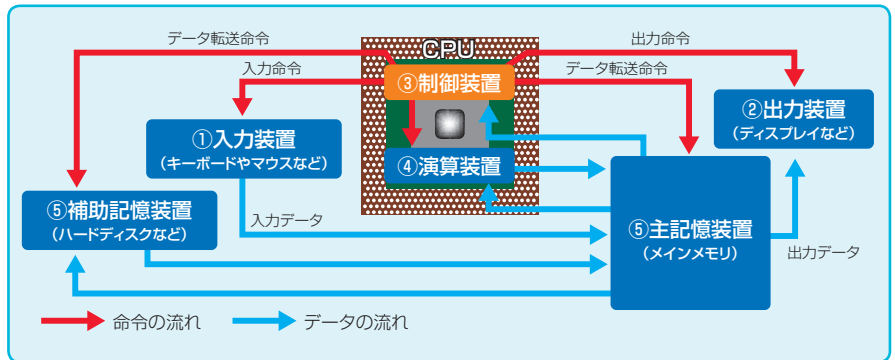
変調復調装置、変復調装置、変調装置ともいう。
パソコンのデジタルデータを音声信号に変換して電話回線に流したり、電話回線の音声信号をデジタルデータに変換したりする装置。(デジタルをアナログにすることを変調、アナログをデジタルにすることを復調という)

コンピューターの構成

コンピューターは、おおまかに以下の5つの機能を持つ装置で構成されています。

●コンピューターの5大機能と装置

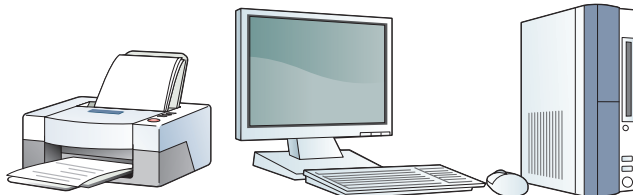
①入力装置	ユーザー (利用者) が、コンピューターに情報・データを伝える装置をいう。パソコンでよく使うキーボードやマウス、ゲームなどで使うジョイスティック、デジタルカメラ、イメージスキャナーなどがある。
②出力装置	コンピューターがユーザーに情報・データを伝える装置をいう。ディスプレイ、プリンター、スピーカーやプロジェクターなどがある。
③制御装置	制御装置は各装置に実行の命令を出す装置で、演算措置はデータの計算、計算値の大小の判定などを行う装置。演算装置と制御装置は、1つのLSI (*1) にまとめられてCPUになっている。
④演算装置	CPUは、中央演算処理装置、中央演算装置、中央処理装置ともいう。また、マイクロプロセッサということもある。
⑤記憶装置	記憶装置には、以下の2つがある。 ・主記憶装置 メインメモリのことで、メモリということもある。パソコン本体に内蔵された半導体の記憶装置で、電氣的に情報を記憶しているため、電源を切ると情報が消えてしまうという弱点がある。 ・補助記憶装置 主記憶装置の弱点を補うためのもので、ハードディスクやフロッピーディスクなどがある。外部記憶装置 (ストレージ) ともいう。高速に読み書きする必要のないデータを保存するための記憶装置で、コンピューターや記憶装置の電源を切っても内容は失われない。おもに、処理した結果をファイルなどの形で保存する目的で使われる。



《外観からみた各装置》

パソコンの構成を外部からみると、下図のようにパソコン本体と周辺機器に大別することができます。周辺機器は、パソコン本体に接続して利用する機器で、入力装置、出力装置の他、通信機器 (モデム*2など) 等があります。パソコン本体には、制御装置、演算装置であるCPUが入っています。記憶装置は、パソコン本体に内蔵されているものと、周辺機器として接続されているものがありますが、一般的には周辺機器の分類に入ります。

周辺機器 (入力機器、出力機器など)



パソコン本体

パソコン本体
人間の脳にあたる制御装置や演算装置が入っています。またデータを保存する記憶装置も内蔵されています。

補足説明

*1: 標本化

サンプリングともいう。アナログデータを一定の時間に区切って計測すること。

*2: 量子化

標本化で得られた数値を、一定時間に同じ計測値が得られたと見なして連続量を離散量で近似すること。

*3: 符号化

情報を一定の規則に従ってデータに置き換えて記録すること。

*4: ビット (bit)

「2進数の1けた」をあらわす「binary digit」の短縮形。

<参考>

パソコンがこの世に出る前は、その心臓部だけを取り出した「マイコン」と呼ばれるものがありました。デジタルデータを送るための電線（データバス）が平行して8本あり、電線1本が1ビット（オン/オフ）の数値を表現することから、「8ビットマイコン」と呼んでいました。この8ビットは、データバスの本数に限らず、初期の文字コードが8ビットで表されたなど、コンピューターの歴史の上では特別な意味を持つ量でした。そこで、8ビットで表される数の大きさを「バイト」と呼んでいきます。

3. 情報のデジタル化

コンピューターが扱う情報の単位

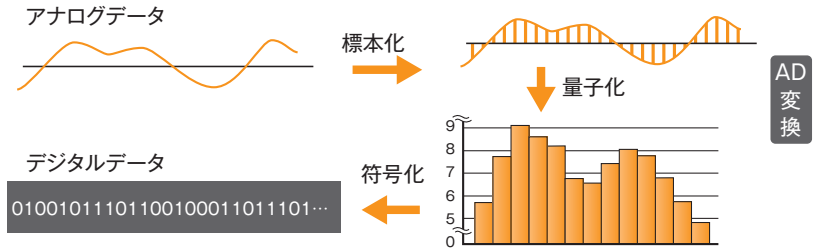
● アナログデータとデジタルデータ

コンピューターは数値を処理するように設計されています。つまり、扱える情報は数値で表現されていなくてはなりません。

われわれの身の回りにある多くの情報は連続的に変化しています。人の声や音楽の情報は連続的な空気の振動で表現されます。写真や絵画では色の変化が連続的に表現されます。このような情報を、アナログデータといいます。アナログデータは数値で表現されたデジタルデータに変換しないとコンピューターで処理できません。この作業のことを、AD変換（アナログ・デジタル変換）といいます。

逆に、音楽CDに保存されたデジタルデータをオーディオプレーヤーで再生してスピーカーから聞こえるデータ、すなわちアナログデータに変換することをDA変換（デジタル・アナログ変換）といいます。

音楽や音声をレコード盤に記録したものはアナログデータです。レコード盤の溝に連続した凹凸を作って音の情報を保存すると、それを再生したときも連続的に変化する情報を得ることができます。このようなデータをデジタルデータとして保存する場合は、標本化^(※1)、量子化^(※2)、符号化^(※3)という一連の手続きが必要になります。音の情報の場合は、単位時間（例えば1秒間）をいくつもの微小時間に分割して、それぞれの時間には同じ音が再生されているとみなし、それらを数値化します。



● 情報の単位

コンピューターは、オンとオフの2種類の電気信号によって計算や記録を行います。このオンとオフは、「0」と「1」の2つの数字で表します。

コンピューターが扱う0と1で表された情報の最小単位をビット (bit)^(※4) といいます。1ビットで表す数字は0か1かのどちらかです。つまり1ビットは2つの異なった情報を表すことができます。8ビットでは、2の8乗となり256通りの情報を表すことができます。そして8ビットを1バイト (byte) といいます。

情報量が大きくなるに従って、右表の単位を用いた表現が使われます。これらの単位は、ハードディスクやメモリなどの容量を示す場合にも使われます。

1ビット	2通り (0, 1)
2ビット	2×2=4通り (00, 01, 10, 11)
4ビット	2×2×2×2=16通り(0000~1111)
8ビット	2×2×2×2×2×2×2×2=256通り (00000000 ~ 11111111)

単位	情報量
1バイト (byte)	8ビット (bit)
1キロバイト (KB)	1,024バイト (byte)
1メガバイト (MB)	1,024キロバイト (KB)
1ギガバイト (GB)	1,024メガバイト (MB)
1テラバイト (TB)	1,024ギガバイト (GB)

補足説明

*1:ブレインストーミング

ブレインストーミングとは、複数の人間が共同で行う発想法のひとつで、問題解決の際によく利用される。複数の者が自由にアイデアを出し合うことで、さらに発展したアイデアが創出されるという効果が期待できる。ブレインストーミングでは、「判断や結論を出すようなことはしない」、「奇抜（きばつ）な考え方や特異な考え方も受け入れる」、「発言の質より量を重視する」、「複数のアイデアを結びつけて発展したアイデアを創出する」といったルールが設定されている。

*2:KJ法

日本の文化人類学者川喜田二郎氏が考案したデータをまとめる手法。収集した情報を効率的にまとめるための整理方法。まず、1つのデータにつき1枚のカードを使ってその要約をまとめる。次に、カードの中から似通ったものをいくつかのグループにまとめてそれぞれに見出しを付ける。さらに、グループ間の関係を考察して図解で示す。最後に、この図解から読み取れることを文章化する。

4. 問題解決におけるコンピューターの活用

問題解決のステップ

● 問題解決

問題解決とは理想と現実のギャップを埋める作業のことです。社会が高度に情報化した現在では大量の情報が身の回りにあふれていて、問題解決の過程でこれらを活用することが有効です。インターネットで大量の情報を収集し、それをコンピューターを利用して正確に高速に処理することなどがその例です。

問題解決には、「問題の発見」、「問題の分析」、「解決策の策定」、「解決策の実行」などのステップがあります。

(1) 問題の発見

問題の発見では、問題が存在すること、つまり現実と理想の間にギャップがあることを認識して目指す目標を設定します。目標は解決過程で変更することもあります。

(2) 問題の分析

問題の分析では、問題の原因は何か、どのような種類の問題か、類似の問題が過去に見当たらないか、そのときの解決策を参考にすることはできないか、現状と目標との間にどのような課題があるかなど、問題を合理的に分析して現状を明確化します。

(3) 解決策の策定

解決策の策定では、自分や人の過去の経験を参照したり、必要な情報を収集、整理、分析したり、適当なツール（ソフトウェアやインターネット上の情報サービスなど）や各種の発想法などを利用したりして解決策を立案します。

(4) 解決策の実行

解決策の実行では、立案した解決手段を実際に試してみます。実際に試すことが難しい場合は、コンピューターなどを利用したシミュレーションを利用します。その結果によっては解決策を見直して再度実行してみます。

(1) 問題の発見

問題を発見し、目標を設定する

- ・ 現実と理想のギャップを的確な表現で簡潔に言い表す
- ・ 目指す目標を設定する

(2) 問題の分析

問題を合理的に分析し、現状を明確化する

- ・ 問題を生じさせている要素の関係を明らかにする
- ・ インターネットから情報を収集する
- ・ 表計算ソフト等を活用して数量化したデータを分析する

(3) 解決策の策定

解決できる方策を複数考え、その中から解決策を決める

- ・ ブレインストーミング^(*1)などでアイデアを出し合う
- ・ KJ法^(*2)などでアイデアを整理する

(4) 解決策の実行

立案した方策を実行する

- ・ 解決策を実行してみる
- ・ 次のステップあるいは別の問題解決のために結果をわかりやすく記録しておく

インターネットやコンピューターをうまく活用することが問題解決に役立つ

補足説明

*1: コード

人間がプログラム言語を用いて記述したプログラムのこと。

コンピューターを利用した問題解決

●モデル化とシミュレーション

問題を解決するにあたり、複雑な状況をできるだけシンプルにすることで見通しをよくすることがあります。このようなときに図式化や数式化を行うことをモデル化と言います。モデル化により図式や数式を創出したら、それに基づいていろいろな仮説を試してみる作業が必要です。ある仮説でうまくいかなかったら、条件を少し変えて別の仮説でうまくいくか試してみる操作を繰り返すことが必要です。この作業のことをシミュレーションと言います。ひとつのモデルに基づいて条件を少しずつ変えながら解決策に近づく作業のことです。モデルが数式化された場合は、コンピューターを利用したシミュレーションを行うことができます。数式が複雑であってもコンピューターが正確に高速に処理するので、シミュレーションを何度でも簡単に繰り返すことができるのです。

●問題解決とプログラミング

コンピューターを利用してシミュレーションを行う場合、モデルを数式化し、それをコンピューターに理解させる必要があります。しかし、既存のアプリケーションソフトウェアでは理解させられないことがあり、その場合は独自にプログラミングを行う必要が生じます。このように、コンピューターを利用して問題解決を行う場合は、プログラミングの作業が不可欠なことがあります。

●アルゴリズム

アルゴリズムとは、なんらかの目的を達成するための手順を記述したものです。例えば、ある目的でプログラムを作成する場合、闇雲にコード^{やぐも}(*1)を書き始めることは合理的ではありません。どのような手順を踏めば効率よくプログラムを作れるかを事前に設計することが重要です。その際、いくつかの既存のアルゴリズムを組み合わせることで目的を達成できる場合があります。このように、アルゴリズムはその場限りで利用されるものではなく、後々に繰り返して利用されることが多いのです。

一般的にプログラムを作る際は、処理の手順を一定のルールで記述するフローチャート(流れ図とも言います)を利用します。フローチャートを作ることで、プログラムの構造が見通しのよいものになり、拡張性の高いプログラムが作れるようになります。

プログラム作成、
実行の手順

目的と手順を決める

どうしたら効率よくプログラムを作れるかを設計する

フローチャートの作成

処理の手順をフローチャートで作成する。

プログラムの作成

フローチャートにそって、コードを記述する。

プログラムの実行

作成したプログラムをコンピューターで実行させる。

フローチャート作成上の3つの基本パターン

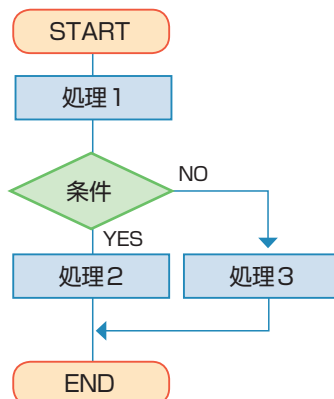
(1) 順次

ひとつひとつ順番に処理をする



(2) 分岐

条件によって処理を選択する



(3) 反復

条件を満たしている間の繰り返し

